

# **LASER BEAM MACHINE**

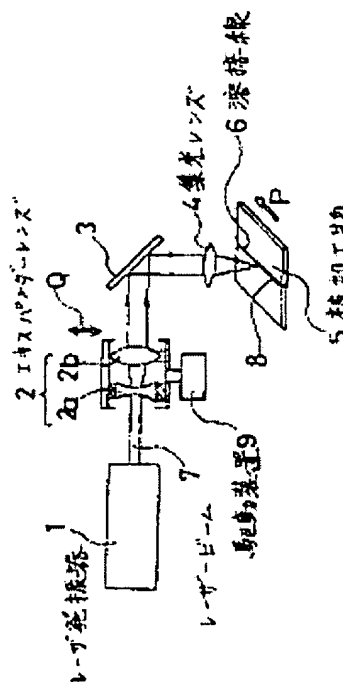
**BEST AVAILABLE COPY**

**Patent number:** JP2137688  
**Publication date:** 1990-05-25  
**Inventor:** IMAMURA SEIJI  
**Applicant:** FUJI ELECTRIC CO LTD  
**Classification:**  
- international: (IPC1-7): B23K26/00; B23K26/06; H01S3/101  
- european: B23K26/06  
**Application number:** JP19880291857 19881118  
**Priority number(s):** JP19880291857 19881118

Report a data error here

## **Abstract of JP2137688**

**PURPOSE:**To obtain a defectless laser welded part by finely displacing an expander lens repeatedly in the direction perpendicular to the optical axis. **CONSTITUTION:**The laser beam machine is provided with an expander lens 2 condensing lens 4 on the optical axis of a laser beam 7 emitted from a laser oscillator 1. A work 5 is irradiated with the condensed light spot of the laser beam and subjected to working. A drive device (means) 9 is provided so as to finely displace the expander lens 2 repeatedly in the direction perpendicular to the optical axis. Therefore, a defectless welded part can be obtained.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-137688

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)5月25日

B 23 K 26/06  
26/00  
H 01 S 3/101G 7920-4E  
F 7920-4E  
7630-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 レーザ加工装置

⑯特 願 昭63-291857

⑰出 願 昭63(1988)11月18日

⑱発 明 者 今 村 清 治 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳代 理 人 弁理士 山 口 巖

## 明 細 書

1. 発明の名称 レーザ加工装置

2. 特許請求の範囲

1) レーザ発振器より出射するレーザービームの光軸上にエキスパンダーレンズ、集光レンズを配置し、被加工物に向けてレーザービームの集光スポットを照射して加工を行うレーザ加工装置において、前記エキスパンダーレンズを光軸と垂直方向に反復的に微小変位させる駆動手段を備えたことを特徴とするレーザ加工装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、レーザ加工装置、特に突合わせ溶接の加工に好適なレーザ加工装置に関する。

(従来技術)

まず、第4図により従来のレーザ加工装置の構成、並びに該レーザ加工装置による被加工物の突合わせ溶接法を説明する。図において、1はレーザ発振器、2は凹レンズ2aと凸レンズ2bを組合せたエキスパンダーレンズ、3は反射ミラー、4は

集光レンズであり、これら部品を光路上に配置してレーザ加工装置の光学系を構成している。一方、突合わせ継手を構成する2枚の母材からなる被加工物5は図示されていないX-Yテーブルに載置されており、6が被加工物5の突合わせ面に沿った溶接線を示す。

上記でレーザ発振器1より出射したレーザービーム7は、エキスパンダーレンズ2を透過してビーム径が拡大され、さらに反射ミラー3、集光レンズ4を経て被加工物5に照射される。なお、この場合には、被加工物5に対してレーザービームの集光スポットが集光レンズ4の焦点より多少ずれた位置で照射するように、集光レンズ4と被加工物5との間の距離が調節される。ここで、レーザービームの集光スポットを前記の溶接線6に沿って走査するようにX-YテーブルをNC制御して被加工物5を移動することにより、被加工物5が突合わせ溶接される。8はビード、矢印Pは溶接方向を示す。

なお、上記は突合わせ溶接の加工例を示したが、

同じレーザ加工装置を用いて切断、スクライプ、穴開けなどの各種加工が行えることは周知の通りである。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、前記した従来のレーザ加工装置を用いて被加工物を突合わせ溶接する場合に次記のような問題点が残る。

すなわち、先述のように突合わせ溶接の際には、レーザビームの集光スポットが被加工物側の溶接線6に沿って走査されるよう、被加工物5を搭載したX-Yテーブルを移動制御する。したがって溶接欠陥のない溶接部を得るには、溶接線6からの目外れ防止のためにX-Yテーブルに高い微い精度が要求される他、被加工物5の溶接線6に沿った開先相互間のルート間隔が殆ど零でルート面同士が隙間なく密着していること、つまり被加工物5のルート面が高い平滑度となるように高い精度で開先加工を施しておくことが要求される。かかる点、被加工物5の開先加工精度が低く、被加工物の突合わせ面相互間に大きなルート間隔が残

— 3 —

過程でエキスパンダーレンズをレーザビームの光軸に対して垂直方向に微少変位させると、これに伴って被加工物に照射されるレーザビームの集光スポットの照射位置も光軸に対して微少変位する。

したがって、被加工物の溶接線に対し、集光スポットがそのルート間隔の幅方向で微少変位するように駆動装置でエキスパンダーレンズに振動を与えつつ、被加工物を溶接線に沿って移動操作することにより、集光スポットは被加工物の溶接線に沿い或る幅をもってジグザグに進む軌跡上を走査する。これによりウィービング溶接法と同等な効果が得られ、仮に被加工物の突合わせ面の間に多少のルート間隔が残存していても、この間隔を埋めるように溶接ビードが形成されるので、溶け落ち、ブローホールなどの溶接欠陥の生じることがなく、またX-Yテーブルの微い精度が多少低くても、その誤差分を集光スポットのジグザグ走査によりカバーできるので溶接線からの目外れのおそれもなくなる。

(実施例)

— 5 —

っていると、溶接の際に溶け落ち、ブローホールなどの溶接欠陥が生じ易くなるし、またX-Yテーブルの微い精度が低いと溶接線6に対し目外れが生じて未溶接部分が発生したりする。

本発明は上記の点にかんがみなされたものであり、突合わせ溶接される被加工物の開先加工精度、X-Yテーブルの微い精度が多少低くても、これをカバーして良好な突合わせ溶接が行えるようにしたレーザ加工装置を提供することを目的とする。  
(課題を解決するための手段)

上記課題を解決するために、本発明のレーザ加工装置においては、レーザ加工装置の光学系部品であるエキスパンダーレンズに対し、エキスパンダーレンズを光軸と垂直方向に反復的に微少変位させる駆動手段を備えて構成するものとする。

(作用)

上記の構成で、駆動手段は、エキスパンダーレンズの組立体を光軸と垂直方向に所定の振幅、周期で反復変位させるように振動を与える駆動装置である。ここで、被加工物の突合わせ溶接を行う

— 4 —

第1図は突合わせ溶接を行なっている状態を表す本発明実施例の構成図であり、第4図に対応する同一部品には同じ符号が付してある。すなわち、本発明によりエキスパンダーレンズ2の組立体に符号9で示す駆動装置が結合されている。この駆動装置9は一種の振動器であり、エキスパンダーレンズ2の組立体をレーザビーム7の光軸に対し垂直方向(矢印Q)に反復的に微少変位させるように振動を与えるものである。なお、その振動周波数、振幅などは外部から適宜調節されるよう構成されている。

次に、前記構成による作用を第2図により説明する。図において、レーザ発振器から出射するレーザビーム7の光軸をO、集光レンズ4の焦点距離をfとして、エキスパンダーレンズ2の中心を光軸Oに合せた状態では、レーザビーム7は集光レンズ4を透過して図示実線で示すように集光レンズ4の焦点Aに集束する。また、ここで被加工物の照射面を焦点Aより僅かに外れた位置S1、S2に設定すると、照射面の集光スポットはS11、S21

— 6 —

(実線)で表すように光軸Oを中心とした位置に照射される。これに対し、点線で示すようにエキスパンダーレンズ2の中心を光軸Oに対して $\Delta$ だけ垂直方向に微少変位させると、レーザービームの光路上での軌跡は点線のように変化する。したがって前記した照射面位置S1, S2に照射される集光スポットはS12, S22(点線)のように光軸Oよりずれようになる。つまり、エキスパンダーレンズ2を光軸Oに対し垂直方向に変位させると、これに伴って集光レンズ4の焦点付近で照射面S1, S2に照射される集光スポットがS11からS12, ないしS21からS22へ変位するようになる。

したがって、第1図において、被加工物5に照射されるレーザービームの集光スポットが溶接線6に対しその左右の幅方向に微少変位するように、駆動装置9の駆動でエキスパンダーレンズ2の組立体をレーザービームの光軸Oと垂直方向(図示例では上下方向)に振動を与え、かつ同時にX-Yテーブルを介して被加工物5を溶接線6に沿って移動させると、駆動装置9で与えた振動周波数、

— 7 —

振幅に対応して集光スポットが被加工物5の照射面上で溶接方向と直角方向に微少振動する。なお、第3図(a), (b)は溶接線6に沿った集光スポットの走査軌跡の例を模式的に表したものであり、Tが集光スポットの走査軌跡を示す。

このように被加工物5に対し、その溶接線6に沿ってレーザービームの集光スポットを左右に振らせるようにし、かつその振幅、振動周波数を適宜な値に選定することにより、ウィービング溶接法と同様に溶接が進行し、被加工物5の母材突合わせ面の間に多少の間隔が残存していても、この間隔を埋めるように溶接ビードが形成されるので、溶け落ち、ブローホールなどの溶接欠陥のない溶接が得られる。また、X-Yテーブルの微い精度が多少低くても、レーザービームの集光スポットが或る幅をもってジグザグ走査されるので、溶接線6から目外れするおそれもない。

なお、前記は突合わせ溶接の場合について述べたが、すみ肉溶接を行う場合も同様な効果が得られる。また前記の駆動装置9を停止した状態でレ

— 8 —

ーザ加工装置を動作させることにより、被加工物の切断、スクライプ加工などを何等支障なく行うことかてきことは勿論である。

#### (発明の効果)

本発明のレーザー加工装置は、以上説明したように構成されているので、次記の効果を奏する。

すなわち、エキスパンダーレンズを光軸と垂直方向に反復的に微少変位させる駆動手段を備え、突合わせ溶接加工に際してレーザービームの集光スポットを溶接線に対して左右へ微少変位させることにより、

(1)被加工物の突合わせ溶接にウィービング溶接法と同様な効果を与えて、被加工物の突合わせ面の間に多少の間隔が残っていても、この間隔を埋めるように溶接ビードを形成することができ、欠陥のない溶接部が得られる。

(2)被加工物を移動するX-Yテーブルの微い精度が多少低くても、目外れのおそれなしに溶接線に沿って安定よく溶接できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は突合わせ溶接加工状態を示す本発明実施例によるレーザー加工装置の構成図、第2図は第1図の動作説明図、第3図(a), (b)は微少変位に伴うレーザービーム集光スポットの走査軌跡の模式図、第4図は突合わせ溶接状態を示す従来のレーザー加工装置の構成図である。図において、

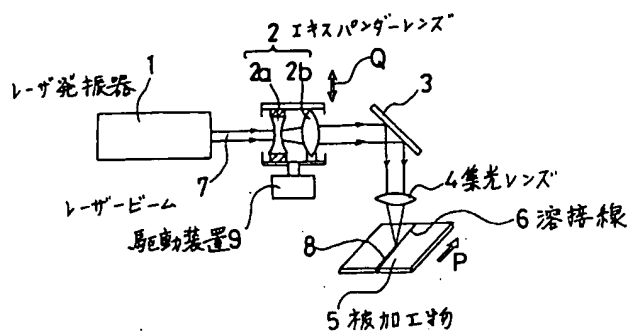
1:レーザー発振器、2:エキスパンダーレンズ、4:集光レンズ、5:被加工物、6:溶接線、7:レーザービーム、9:駆動装置、O:レーザービームの光軸、S1, S2:集光スポット照射面、S11, S12, S21, S22:集光スポット、T:集光スポットの走査軌跡。

代理人弁護士 山口 威

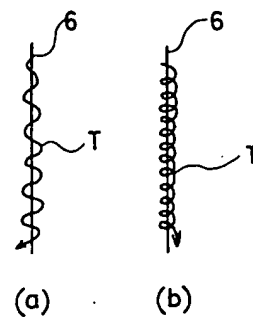


— 9 —

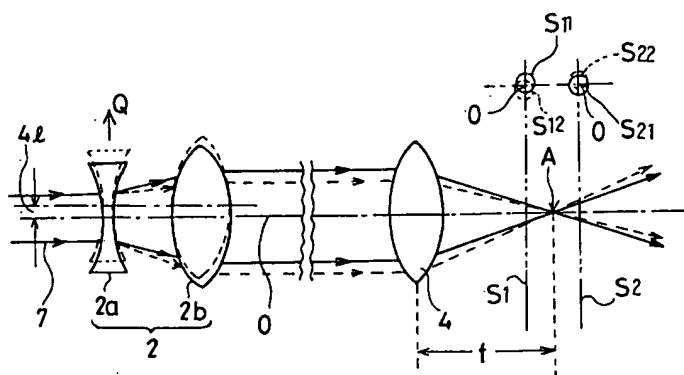
— 10 —



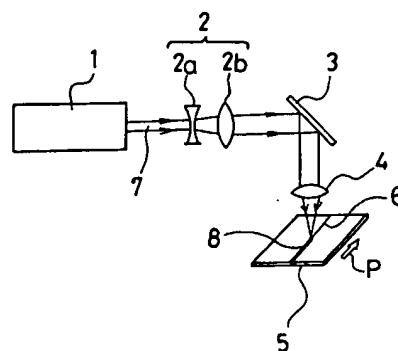
第 1 図



第 3 図



第 2 図



第 4 図